

PRODUCTION OF MOLDED OBJECT COMPRISING LIQUID CRYSTAL POLYESTER RESIN AND PRODUCTION OF CONNECTOR PART

Patent Number: JP2001088173
Publication date: - 2001-04-03
Inventor(s): NAGANO SATOSHI; YAMAUCHI HIROYASU
Applicant(s): SUMITOMO CHEM CO LTD
Requested Patent: JP2001088173
Application Number: JP19990269025 19990922
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/37; B29C45/00; H01R13/46; H01R43/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a molded object reduced in warpage from a liquid crystal polyester resin.
SOLUTION: A connector part 1 is equipped with a base part 2 and the engaging part 3 integrated with the base part 2. First side walls 5 are formed on both sides of the terminal hole forming region R of the base part 2 and second side walls 6 extending in the same direction as the first side walls 5 and having wall thickness smaller than that of the first side walls 5 are formed on both sides of the terminal hole forming region R of the engaging part 3. A plurality of thickness reduced recessed parts 7 opened downward are formed on the first side walls 5. When this connector part 1 is produced by injection molding, a liquid crystal polyester resin is charged in the cavity 13 of a mold 10 having projected parts 16 for forming the thickness reduced recessed parts and solidified to be taken out of the mold 10 to obtain the connector part 1 having the thickness reduced recessed parts 7 formed thereon.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-88173

(P2001-88173A)

(43)公開日 平成13年4月3日(2001.4.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
B 2 9 C 45/37		B 2 9 C 45/37	4 F 2 0 2
45/00		45/00	4 F 2 0 6
H 0 1 R 13/46	3 0 1	H 0 1 R 13/46	3 0 1 B 5 E 0 5 1
43/00		43/00	B 5 E 0 8 7
// B 2 9 K 67:00		B 2 9 K 67:00	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-269025

(22)出願日 平成11年9月22日(1999.9.22)

(71)出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 永野 聡

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(72)発明者 山内 宏泰

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(74)代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

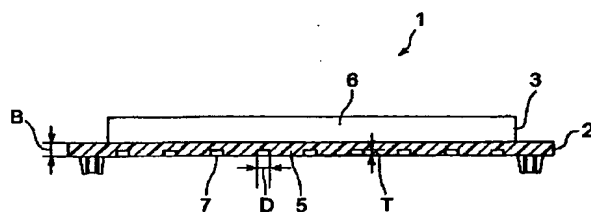
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法及びコネクタ部品の製造方法

(57)【要約】

【課題】 成形体の反りを低減することができる液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法を提供する。

【解決手段】 コネクタ部品1は、ベース部2と、このベース部2と一体化された係合部3とを備えている。ベース部2の端子穴形成領域Rの両側には第1側壁5が形成され、係合部3の端子穴形成領域Rの両側には、第1側壁5と同方向に延び第1側壁5よりも小さい肉厚を有する第2側壁6が形成されている。また、第1側壁5には、下面に開口する複数の肉盗み凹部7が形成されている。このようなコネクタ部品1を射出成形により製造する場合、肉盗み凹部形成用の突起部16を有する金型10のキャビティ13内に液晶ポリエステル樹脂を充填し、その後固化した液晶ポリエステル樹脂を金型10から取り出し、肉盗み凹部7が形成されたコネクタ部品1を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1対の金型部により形成されるキャビティが、第1樹脂流路部と、この第1樹脂流路部と連通して同方向に延び当該第1樹脂流路部よりも小さい流路幅をもった第2樹脂流路部とを有し、かつ、前記1対の金型部のいずれか一方に、樹脂が前記第1樹脂流路部を流れたときに当該樹脂の流れを妨げる突起部が設けられた金型を用い、

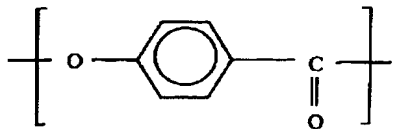
前記1対の金型部を閉じた状態で、液晶ポリエステル樹脂を前記キャビティ内に充填し、その後前記1対の金型部を開いて固化した前記液晶ポリエステル樹脂を取り出し、成形体を得ることを特徴とする液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法。

【請求項2】 前記成形体は、ベース部と、このベース部と一体化され、複数本の端子を有する部材と係合する係合部と、前記ベース部及び前記係合部を貫通し、前記複数本の端子が嵌入される複数の端子穴とを備え、前記ベース部における前記複数の端子穴を含む端子穴形成領域の両側には第1側壁がそれぞれ形成され、前記係合部における前記端子穴形成領域の両側には、前記第1側壁と同方向に延び当該第1側壁よりも小さい肉厚を有する第2側壁がそれぞれ形成されたコネクタ部品であり、前記第1樹脂流路部は前記第1側壁に対応し、前記第2樹脂流路部は前記第2側壁に対応していることを特徴とする請求項1記載の液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法。

【請求項3】 前記液晶ポリエステル樹脂として、内径1mm、長さ10mmのノズルを有する毛細管レオメータを用い、100kg/cm²の荷重下において4℃/分の昇温速度で加熱溶融体を前記ノズルから押し出すときに溶融粘度が48,000ポイズを示す温度が、260～400℃である樹脂を使用することを特徴とする請求項1または2記載の液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法。

【請求項4】 前記液晶ポリエステルとして、下記の繰返し単位を少なくとも30mol%含むものを使用することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載の液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法。

【化1】



【請求項5】 ベース部と、このベース部と一体化され、複数本の端子を有する部材と係合する係合部と、前記ベース部及び前記係合部を貫通し、前記複数本の端子が嵌入される複数の端子穴とを備え、前記ベース部における前記複数の端子穴を含む端子穴形成領域の両側には第1側壁がそれぞれ形成され、前記係合部における前記

端子穴形成領域の両側には、前記第1側壁と同方向に延び当該第1側壁よりも小さい肉厚を有する第2側壁がそれぞれ形成されたコネクタ部品を、射出成形により製造するコネクタ部品の製造方法において、

1対の金型部により形成されるキャビティが、前記第1側壁に対応する第1樹脂流路部と、この第1樹脂流路部と連通して同方向に延び、前記第2側壁に対応する第2樹脂流路部とを有し、かつ、前記1対の金型部のいずれか一方に、前記第1側壁に肉盗み凹部を形成するための突起部が設けられた金型を用い、

前記1対の金型部を閉じた状態で、液晶ポリエステル樹脂を前記キャビティ内に充填し、その後前記1対の金型部を開いて固化した前記液晶ポリエステル樹脂を取り出し、前記肉盗み凹部が形成されたコネクタ部品を得ることを特徴とするコネクタ部品の製造方法。

【請求項6】 前記突起部は、前記第1側壁の肉厚をB、前記第1側壁の開口面と前記肉盗み凹部の底面との間の距離をTとすると、 $0.06 < T/B < 0.9$ の関係を持つような前記肉盗み凹部を形成するように構成されていることを特徴とする請求項5記載のコネクタ部品の製造方法。

【請求項7】 前記突起部は、前記肉盗み凹部の形状を断面略矩形状にし、かつ、前記ベース部の長手方向の寸法をL、前記肉盗み凹部における前記ベース部の長手方向と同方向での側面間距離の合計をSとすると、 $0.01 < S/L < 0.9$ の関係を持つような前記肉盗み凹部を形成するように構成されていることを特徴とする請求項5または6記載のコネクタ部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ポリエステル樹脂を射出成形して成形体、例えばコネクタ部品を製造する成形体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶ポリエステルは、分子が剛直なため溶融状態においても絡み合いがなく、成形時のせん断により分子鎖が流れ方向に著しく配向し、固化時にもその配向を維持するという特徴を有している。液晶ポリエステルは、この特異な挙動のため溶融流動性がきわめて優れ、分子構造によっては高い荷重たわみ温度、連続使用温度を有し、260℃以上の溶融ハンダに浸漬しても変形や発泡が生じない。

【0003】このため、上記のような液晶ポリエステルに、ガラス繊維に代表される繊維状補強材やタルクに代表される無機充填材などを充填した樹脂組成物は、各種部品における肉厚の薄い部分あるいは複雑な形状を有する部分などに好適な材料となり、例えば、コネクタ、ソケット、リレー、コイルボビン、コンピュータ関連部品といった電気・電子部品などに多く使用されている。

【0004】しかしながら、近年の表面実装技術の進展

に伴い、コネクタやソケット等の高密度表面実装 (SMT) 対応製品においては、低反り性への要望も強くなっている。これは、表面実装する際に製品の反り量が0.10mmを越えると、製品の端子部が基板上のハンダ塗布面の上に逃げてしまい、いわゆるハンダ不良となってしまうためである。

【0005】一般に、反りの原因は、1) 成形収縮率の方向による差、2) 成形条件の不適による残留応力、3) 離型不良によるもの、4) 金型内の冷却状態の不均一によるもの、などが考えられる。これらの対策として、例えば「射出成形用金型 第2版」(白石順一郎著、日刊工業新聞社、昭和62年7月30日刊) p. 27には、補強のために肉付けをする方法、予め反ることを想定して形状を変化させる方法、成形条件(射出圧力、成形温度、金型温度等)を変更して残留応力を低減する方法、あるいは金型内の温度分布を均一にする方法などが開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】成形収縮率の方向性の差を小さくする方法として、ガラス繊維などの繊維状充填材では、成形収縮率の絶対値を小さくする効果はあっても、繊維の配向による異方性が発現するため、タルク、マイカなどの等方性の無機充填材などを、単独で、あるいは複数の充填材と併用することにより、低反り性を付与してきた。しかし、要求される反り量が0.10mm以下というきわめて微小であることに加え、液晶ポリエステルは、他の熱可塑性樹脂に比べてもともと成形収縮率の異方性が強いために、こうした充填材の工夫だけでは、限界があった。

【0007】また、液晶ポリエステルの場合、成形条件の変更では反りが低減しないことが経験的に知られており、肉付けによる補強や、反りを想定した形状変更では、要求される0.1mm以下に反りを低減することはきわめて困難であった。

【0008】本発明の目的は、成形体の反りを低減することができる液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法及びコネクタ部品の製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、1対の金型部により形成されるキャビティが、互いに連通して同方向に延び流路幅の異なる2つの樹脂流路部を有する金型を用い、液晶ポリエステル樹脂からなる成形体を射出成形により製造する場合、2つの樹脂流路部の流路幅の違いにより、両者間で液晶ポリエステル樹脂の配向性に差が生じ、液晶ポリエステル樹脂の流動方向(樹脂流路部の延び方向)の収縮率が両者間で異なり、その結果として成形体に反りが生じることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0010】すなわち、上記の目的を達成するため、本

発明に係る液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の製造方法は、1対の金型部により形成されるキャビティが、第1樹脂流路部と、この第1樹脂流路部と連通して同方向に延び、当該第1樹脂流路部よりも小さい流路幅をもった第2樹脂流路部とを有し、かつ、1対の金型部のいずれか一方に、樹脂が第1樹脂流路部を流れたときに当該樹脂の流れを妨げる突起部を有する金型を用い、1対の金型部を閉じた状態で、液晶ポリエステル樹脂をキャビティ内に充填し、その後1対の金型部を開いて固化した液晶ポリエステル樹脂を取り出し、成形体を得るようにする。

【0011】このような本発明においては、射出成形時に、液晶ポリエステル樹脂が金型のキャビティを流れるときには、第1樹脂流路部で流動方向に強く配向した液晶ポリエステルは、突起部によりその流れが妨げられ配向が乱されるため、第2樹脂流路部の流動方向に対する配向性との差が低減する。その結果、両者間の流動方向に対する収縮率の差が減少し、これにより、固化した状態で金型から取り出された成形体の反りが低減する。

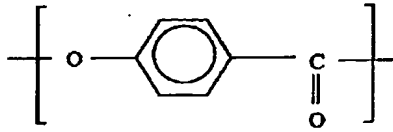
【0012】好ましくは、成形体は、ベース部と、このベース部と一体化され、複数本の端子を有する部材と係合する係合部と、ベース部及び係合部を貫通し、複数本の端子が嵌入される複数の端子穴とを備え、ベース部における複数の端子穴を含む端子穴形成領域の両側には第1側壁が形成され、係合部における端子穴形成領域の両側には、第1側壁と同方向に延び当該第1側壁よりも小さい肉厚を有する第2側壁が形成されたコネクタ部品であり、第1樹脂流路部は第1側壁に対応し、第2樹脂流路部は第2側壁に対応している。これにより、反りの少ない液晶ポリエステル樹脂からなるコネクタ部品を得ることができる。

【0013】また、好ましくは、液晶ポリエステル樹脂として、内径1mm、長さ10mmのノズルを有する毛細管レオメータを用い、100kg/cm²の荷重下において4℃/分の昇温速度で加熱溶融体をノズルから押し出すときに溶融粘度が48,000ポイズを示す温度が、260~400℃である樹脂を使用する。これにより、成形体が電気・電子部品である場合に、十分な耐熱性、特にハンダ耐熱性が確保できると共に、成形加工が容易に行える。

【0014】さらに、耐熱性、機械的特性、加工性のバランス等から、液晶ポリエステルとして、下記の繰返し単位を少なくとも30mol%含むものを使用するのが好ましい。

【0015】

【化2】



【0016】また、上記の目的を達成するため、本発明は、ベース部と、このベース部と一体化され、複数本の端子を有する部材と係合する係合部と、ベース部及び係合部を貫通し、複数本の端子が嵌入される複数の端子穴とを備え、ベース部における複数の端子穴を含む端子穴形成領域の両側には第1側壁が形成され、係合部における端子穴形成領域の両側には、第1側壁と同方向に延び当該第1の側壁よりも小さい肉厚を有する第2側壁が形成されたコネクタ部品を、射出成形により製造するコネクタ部品の製造方法において、1対の金型部により形成されるキャビティが、第1側壁に対応する第1樹脂流路部と、この第1樹脂流路部と連通して同方向に延び、第2側壁に対応する第2樹脂流路部とを有し、かつ、1対の金型部のいずれか一方に、第1側壁に肉盗み凹部を形成するための突起部が設けられた金型を用い、1対の金型部を閉じた状態で、液晶ポリエステル樹脂をキャビティ内に充填し、その後1対の金型部を開いて固化した液晶ポリエステル樹脂を取り出し、肉盗み凹部が形成されたコネクタ部品を得るようにする。

【0017】このような本発明においては、射出成形時に、液晶ポリエステル樹脂が金型のキャビティ内を流れるときに、第2樹脂流路部よりも大きい流路幅をもった第1樹脂流路部で、突起部により液晶ポリエステル樹脂の流動が妨げられ配向が乱される。このため、第1樹脂流路部と第2樹脂流路部との間に生じる液晶ポリエステル樹脂の配向性の差が少なくなり、その分だけ両者間の流動方向に対する収縮率の差が減少し、その結果コネクタ部品の反りが低減する。

【0018】また、好ましくは、突起部は、第1側壁の肉厚をB、第1側壁の開口面と肉盗み凹部の底面との間の距離をTとすると、 $0.06 < T/B < 0.9$ の関係を持つような肉盗み凹部を形成するように構成されている。これにより、上記金型のキャビティ内に液晶ポリエステル樹脂が充填されたときに、第1樹脂流路部での突起部による液晶ポリエステル樹脂の流れの抑制が効果的に行われる。

【0019】さらに、好ましくは、突起部は、肉盗み凹部の形状を断面略矩形状にし、且つ、ベース部の長手方向の寸法をL、肉盗み凹部におけるベース部の長手方向と同方向での側面間距離の合計をSとすると、 $0.01 < S/L < 0.9$ の関係を持つような肉盗み凹部を形成するように構成されている。この場合も、キャビティ内に液晶ポリエステル樹脂が充填されたときに、第1樹脂流路部での液晶ポリエステル樹脂の流れが効果的に抑えられる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る成形体の製造方法の好適な実施形態について、コネクタ部品を例にとって、図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明に係る成形体の製造方法により成形されたコネクタ部品を示す斜視図であり、図2はそのコネクタ部品を上面側から見た平面図であり、図3は図2のIII-III線断面図である。

【0022】これらの図において、コネクタ部品1は、一直線状に延び、基板（図示せず）に実装される液晶ポリエステル樹脂からなる電子部品である。コネクタ部品1は、基板に実装されるベース部2と、このベース部2と一体化され、複数本の端子を有するソケット等といった他のコネクタ部品（図示せず）と係合する係合部3とからなっている。また、コネクタ部品1には、ベース部2及び係合部3を貫通し、他のコネクタ部品に設けられた複数本の端子が嵌入される複数の端子穴4が形成されている。これらの端子穴4は、コネクタ部品1の長手方向に対して2列ずつ配置されており、ベース部2及び係合部3には、全端子穴4を含む端子穴形成領域R（図4参照）が設けられている。また、これらの端子穴4には、他のコネクタ部品に設けられた複数本の端子それぞれと、電氣的に、あるいは光ファイバ等と接続される端子が、成形時または成形後にインサート成形、圧入等の方法で設置される。

【0023】ベース部2における端子穴形成領域Rの幅方向両側には、長手方向に延びる第1側壁5がそれぞれ形成され、係合部3における端子穴形成領域Rの幅方向両側には、長手方向に延びる第2側壁6がそれぞれ形成されている。ここで、第1側壁5の肉厚（ベース部2の厚み）Bは、第2側壁6の肉厚（係合部3の側面と端子穴4との距離）Kよりも大きくなっている。

【0024】また、第1側壁5には、下面に開口する断面略矩形状の肉盗み凹部7がベース部2の長手方向に複数（ここでは9個）形成されている。ここで、第1側壁5の開口面と肉盗み凹部7の底面との間の距離（以下、肉盗み凹部7の深さという）をTとすると、 $0.06 < T/B < 0.9$ の関係をもつように、肉盗み凹部7を形成するのが好ましい。また、ベース部2の長手方向の寸法（以下、ベース部2の長さという）をL、肉盗み凹部7におけるベース部2の長手方向と同方向での側面間距離（以下、肉盗み凹部7の幅という）Dの合計（ここでは9D）をSとすると、 $0.01 < S/L < 0.9$ の関係をもつように、肉盗み凹部7を形成するのが好ましい。

【0025】なお、上記実施形態では、第1側壁5の底面に開口する断面矩形状の肉盗み凹部7を複数設けるようにしたが、肉盗み凹部は、第1側壁5の側面に開口するものであってもよい。また、肉盗み凹部の個数や形状は、特に上記のものに限定しなくてもよい。

【0026】以上のようなコネクタ部品1を製造する方法を説明する。上記のコネクタ部品1は、液晶ポリエステル樹脂を射出成形することによって製造される。本実施形態で使用される金型10は、図5に示すように、1対の金型部11、12を有し、これら1対の金型部11、12を閉じたときには、コネクタ部品1に対応するキャビティ13が形成される。キャビティ13は、ベース部2の第1側壁5に対応する第1樹脂流路部14と、この第1樹脂流路部14と連通して同方向に延び、係合部3の第2側壁6に対応する第2樹脂流路部15とを有している。第1樹脂流路部14の最小流路幅Wは、厚肉側部である第1側壁5の肉厚Bに対応しており、第2の樹脂流路部15の最小流路幅(図示せず)は、薄肉側部である第2側壁6の肉厚K(<B)に対応している。これにより、第1樹脂流路部14は、第2樹脂流路部15よりも大きな最小流路幅を持つことになる。

【0027】また、金型部11には、第1樹脂流路部14を樹脂が流れたときに、当該樹脂の流れを妨げる複数の突起部16が設けられており、この突起部16により、成形された上記コネクタ部品1の第1側壁5の底面に肉盗み凹部7を形成される。

【0028】このような金型10において、1対の金型部11、12を閉じた状態で、液晶ポリエステル樹脂をゲートからキャビティ13内に充填して、液晶ポリエステル樹脂を冷却し、その後、1対の金型部11、12を開いて固化した液晶ポリエステル樹脂を取り出し、複数の肉盗み凹部7が設けられたコネクタ部品1を成形する。

【0029】次に、上記のコネクタ部品1の製造方法で使用される液晶ポリエステル樹脂について説明する。液晶ポリエステル樹脂としては、流動開始温度が260~400℃のものを使用することが好ましい。ここで、流動開始温度とは、内径1mm、長さ10mmのノズルを有する毛細管レオメータを用い、100kg/cm²の荷重下において4℃/分の昇温速度で加熱溶融体をノズルから押し出すときに溶融粘度が48,000ポイズを示す温度である。このような液晶ポリエステル樹脂を使用することにより、十分なハンダ耐熱性を確保できると共に、成形加工が容易に行える。

【0030】本実施形態で使用される液晶ポリエステルは、サーモトロピック液晶ポリマーと呼ばれるポリエステルであり、

(1) 芳香族ジカルボン酸と芳香族ジオールと芳香族ヒドロキシカルボン酸との組み合わせからなるもの

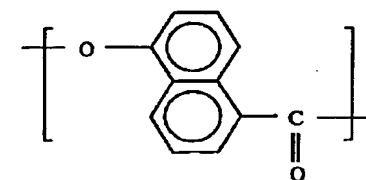
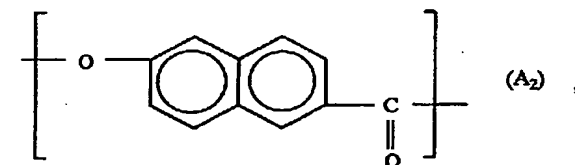
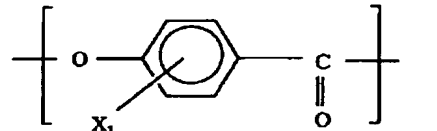
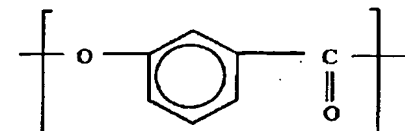
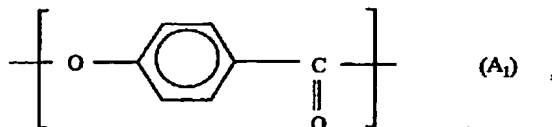
(2) 異種の芳香族ヒドロキシカルボン酸からなるもの

(3) 芳香族ジカルボン酸と芳香族ジオールとの組み合わせからなるもの

(4) ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステルに芳香族ヒドロキシカルボン酸を反応させたもの等が挙げられ、400℃以下の温度で異方性溶融体を形成するものである。なお、これらの芳香族ジカルボン酸、芳香族ジオールおよび芳香族ヒドロキシカルボン酸の代わりに、それらのエステル形成性誘導体を使用されることもある。

【0031】上記液晶ポリエステルの繰返し構造単位としては、下記のもの为例示することができるが、これらに限定されるものではない。芳香族ヒドロキシカルボン酸に由来する繰返し構造単位：

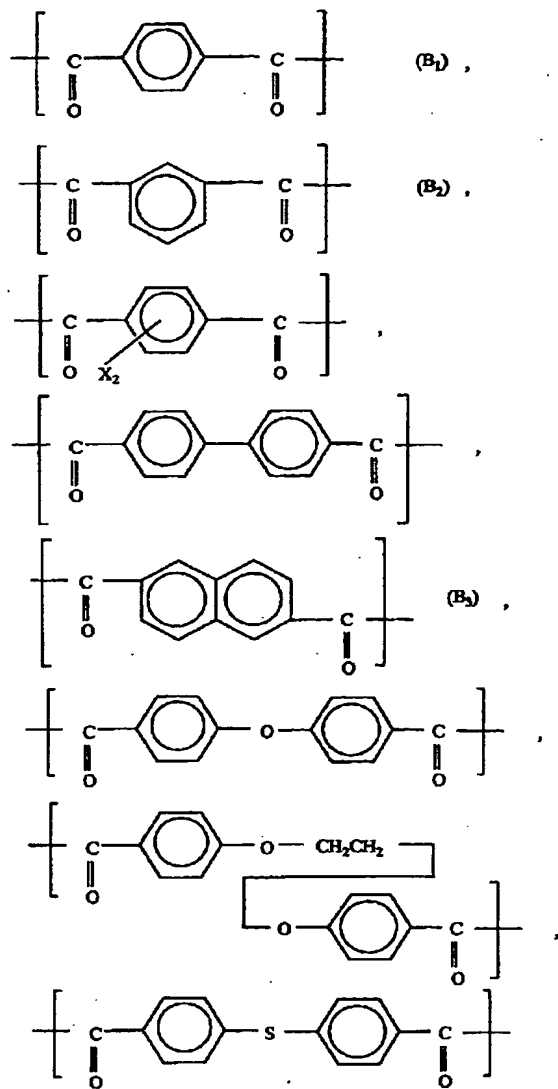
【化3】



(式中、X₁はハロゲン原子またはアルキル基を示す。)

芳香族ジカルボン酸に由来する繰返し構造単位：

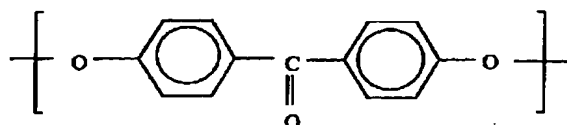
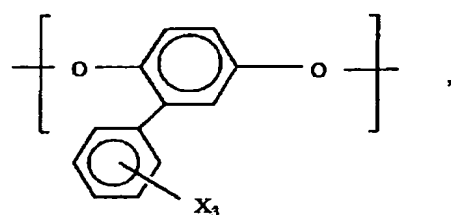
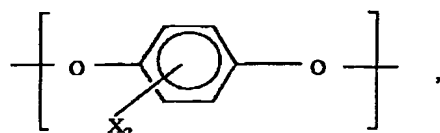
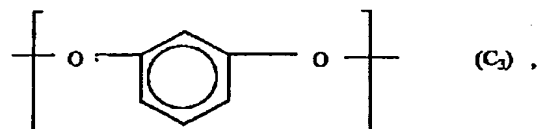
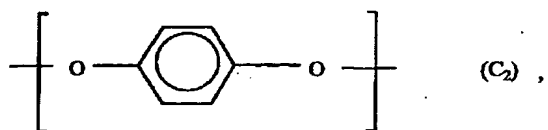
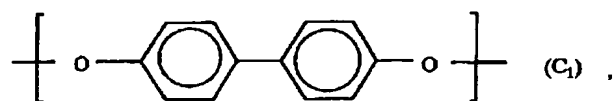
【化4】



(式中、X₂はハロゲン原子、アルキル基またはアリール基を示す。)

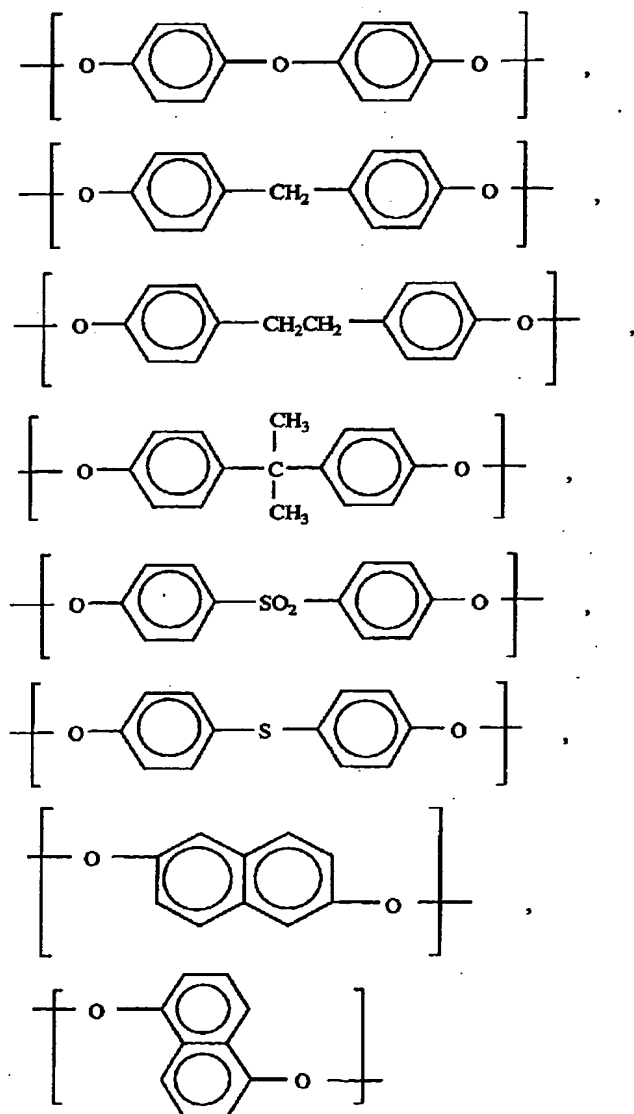
芳香族ジオールに由来する繰返し構造単位：

【化5】



(式中、 X_2 はハロゲン原子、アルキル基またはアリール基、 X_3 はH原子、ハロゲン原子またはアルキル基を示す。)

【化6】



【0032】耐熱性、機械的特性、加工性のバランスから特に好ましい液晶ポリエステルは、前記A¹式で表される繰返し構造単位を少なくとも30モル%含むものである。

【0033】具体的には、繰返し構造単位の組み合わせが下式(a)～(f)のものが好ましい。

(a) : (A₁)、(B₁)または(B₁)と(B₂)の混合物、(C₁)

(b) : (A₁)、(A₂)

(c) : (a)の構造単位の組み合わせのものにおいて、(A₁)の一部を(A₂)で置き換えたもの

(d) : (a)の構造単位の組み合わせのものにおいて、(B₁)の一部を(B₃)で置き換えたもの

(e) : (a)の構造単位の組み合わせのものにおいて、(C₁)の一部を(C₃)で置き換えたもの

(f) : (b)の構造単位の組み合わせのものに

(B₁)と(C₂)の構造単位を加えたもの

基本的な構造となる(a)、(b)の液晶ポリエステルについては、それぞれ、例えば、特公昭47-47870号公報、特公昭63-3888号公報等に記載されている。

【0034】なお、本実施形態で用いられる液晶ポリエステル樹脂組成物に対して、本発明の目的を損なわない範囲でガラス繊維、シリカアルミナ繊維、アルミナ繊維、炭素繊維などの繊維状補強材、ホウ酸アルミニウムウィスカー、チタン酸カリウムウィスカーなどの針状の補強材；ガラスビーズ、タルク、マイカ、グラファイト、ウォラストナイト、ドロマイトなどの無機充填材；フッ素樹脂、金属石炭類などの離型改良剤；染料、顔料などの着色剤；酸化防止剤；熱安定剤；紫外線吸収剤；帯電防止剤；界面活性剤などの通常の添加剤を1種以上添加することができる。また、例えば高級脂肪酸、高級

脂肪酸エステル、高級脂肪酸金属塩、フルオロカーボン系界面活性剤等の外部滑剤効果を有するものを1種以上添加することも可能である。

【0035】また、少量の熱可塑性樹脂、例えば、ポリアミド、ポリエステル、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテルおよびその変性物、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド等や、少量の熱硬化性樹脂、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の、1種または2種以上を添加することもできる。

【0036】本実施形態の液晶ポリエステル樹脂組成物を得るための原料成分の配合手段は特に限定されない。液晶ポリエステル、必要に応じてガラス繊維、タルク、ホウ酸アルミニウムウイスキーなどの補強材や無機充填材、離型改良剤、熱安定剤などの各成分を各々別々に溶融混合機に供給するか、またはこれらの原料成分を乳鉢、ヘンシェルミキサー、ボールミル、リボンブレンダーなどを利用して予備混合してから溶融混合機に供給することもできる。

【0037】以上のような液晶ポリエステル樹脂が前述した金型10のキャビティ13内を流れる際、上述したようにコネクタ部品1の第1側壁5（厚肉側部）に対応する第1樹脂流路部14が第2側壁6（薄肉側部）に対応する第2樹脂流路部15よりも大きな最小流路幅を有しているため、第2樹脂流路部15に対して第1樹脂流路部14の方が、液晶ポリエステル樹脂がスムーズに流れる傾向にある。これは、樹脂流路の流路幅が小さくなるほど、圧力損失が大きくなって流れにくくなると共に、液晶ポリエステル樹脂の熱が1対の金型部に奪われやすくなり、液晶ポリエステル樹脂の流動性が低下して固化しやすくなるためである。この場合には、キャビティ13内を流れる液晶ポリエステル樹脂の流動方向（第1樹脂流路部14及び第2樹脂流路部15の延び方向）に対する収縮率は、第1樹脂流路部14に対して第2樹脂流路部15の方が大きくなり、その状態で液晶ポリエステル樹脂が固化されるため、結果として成形されたコネクタ部品1に反りが生じてしまう。

【0038】しかし、本実施形態で使用する金型10には、上述したようにコネクタ部品1の第1側壁5に肉盗み凹部7を形成するための複数の突起部16が設けられているため、液晶ポリエステル樹脂がキャビティ13内を流れるときには、液晶ポリエステル樹脂の流れが突起部16により妨げられ、第1樹脂流路部14を流れる液晶ポリエステル樹脂の一部が強制的に第2樹脂流路部15に向かうことになる。つまり、突起部16により液晶ポリエステル樹脂の配向が乱されるため、第1樹脂流路部14と第2樹脂流路部15との間に生じる液晶ポリエステル樹脂の配向性の差が減少し、その分だけ両者間の流動方向に対する収縮率の差が低減し、その状態で液晶

ポリエステル樹脂が固化される。これにより、成形されたコネクタ部品1に生じる反りが低減される。

【0039】以上、本発明に係るコネクタ部品の製造方法の好適な一実施形態について説明してきたが、本発明は、上述したような一直線状に延びるコネクタ部品以外のコネクタ部品にも適用できる。また、本発明は、コネクタ部品以外の液晶ポリエステル樹脂からなる成形体にも適用できる。このような成形体としては、ソケット、リレー部品、コイルボビン、光ピックアップ、発振子、プリント配線板、コンピュータ関連部品等の電気・電子部品；ICトレイ、ウエハーキャリア等の半導体製造プロセス関連部品；VTR、テレビ、アイロン、エアコン、ステレオ、掃除機、冷蔵庫、炊飯器、照明器具等の家庭電気製品部品；ランプリフレクター、ランプホルダー等の照明器具部品；コンパクトディスク、レーザーディスク、スピーカー等の音響製品部品；光ケーブル用フェルル、電話機部品、ファクシミリ部品、モデム等の通信機器部品；分離爪、ヒータホルダー等の複写機、印刷機関連部品；インペラー、ファン歯車、ギヤ、軸受け、モーター部品及びケース等の機械部品；自動車用機構部品、エンジン部品、エンジンルーム内部部品、電装部品、内装部品等の自動車部品、マイクロ波調理用鍋、耐熱食器等の調理用器具；床材、壁材などの断熱、防音用材料、梁、柱などの支持材料、屋根材等の建築資材、または土木建築用材料；航空機、宇宙機、宇宙機器用部品；原子炉等の放射線施設部材、海洋施設部材、洗浄用治具、光学機器部品、バルブ類、パイプ類、ノズル類、フィルター類、膜、医療用機器部品及び医療用材料、センサー類部品、サニタリー備品、スポーツ用品、レジャー用品などが考えられる。

【0040】

【実施例】以下、本発明の実施例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。本実施例で採用する成形体は、図1に示すようなコネクタ部品1である。このコネクタ部品1において、ベース部2の長さLは68.765mm、ベース部2の第1側壁5の肉厚Bは1.75mm、係合部3の第2側壁6の肉厚Kは0.75mm、肉盗み凹部7の幅Dは5mmとなっている。

(1) コネクタ部品の反り量測定（実施例1～4、比較例1、2）

前述の繰り返し構造単位の組み合わせが（A₁）：

（B₁）：（B₂）：（C₁）＝60：15：5：20モル％からなり、前述の方法で定義された流動開始温度が325℃である液晶ポリエステルに、ガラス繊維（セントラル硝子（株）製EFH75-01）を充填量が40wt％となるように添加し、この液晶ポリエステル樹脂組成物を120℃で3時間乾燥する。そして、上述した肉盗み凹部形成用の突起部16を有する金型10及び射出成形機（UH-1000型、日精樹脂工業（株）製）を用い、シリンダー温度350℃、金型温度130℃の

条件下で、上記の液晶ポリエステル樹脂組成物を射出成形することにより、コネクタ部品1を得た。

【0041】そして、取り出したコネクタ部品1を定盤に置き、コネクタ部品1の反り量を測定した。このとき、5個のコネクタ部品1について、ベース部2の底面における長手方向中心部を基準面とし、この基準面とベース部2の底面における長手方向端部との高さ変位X（図6参照）をマイクロメーターで測定し、その平均値をもって反り量とした。なお、図6に示すようにベース部2の両端部が中心部に対して浮き上がる場合は反り量

を正、ベース部2の中心部が両端部に対して浮き上がる場合は反り量を負と定義した。

【0042】その測定結果を表1に示す。表1から分かるように、肉盗み凹部を設けない場合（比較例1、2参照）には、コネクタ部品の反り量が+0.1mmを超えるのに対して、肉盗み凹部を設ける（実施例1～4参照）ことによって、反り量が±0.1mm以下に低減された良好な成形体を得られた。

【0043】

【表1】

	実施例1	実施例2	比較例1	実施例3	実施例4	比較例2
射出速度 (mm/sec.)	100	100	100	400	400	400
肉盗み凹部 深さ T(mm)	0.5	1.0	0	0.5	1.0	0
T/B	0.286	0.571	0	0.286	0.571	0
S/L	0.196	0.196	0	0.196	0.196	0
反り量(mm)	0.074	0.011	0.175	0.085	-0.033	0.146

T/B：肉盗み凹部7の深さ／第1側壁5（厚肉部）の肉厚

S/L：肉盗み凹部7の幅の合計／ベース部2の長さ

【0044】（2）CAE（Computer Aided Engineering）による解析（実施例5～8、比較例3～6）

本実施例で採用したコネクタ部品に関し、Mold Flow（Mold Flow社製 ver. 9.4.0）を用い、充填解析、金型冷却解析、充填解析、保圧・冷却解析、変形・反り解析の手順で解析を実施した。また、変形・反り解析に関しては、材料の「収縮」、「配向」、「結晶化度」及び「緩和」の4つの因子を総合して計算しているが、それぞれの因子を個別に分離して解析する、いわゆる単因子解析が可能であるため、主たる反り発生因子を検証すべく、「収縮」及び「配向」に関して単因子解析をあわせて実施した。

【0045】このCAE解析は、コンピューターで樹脂の流動状態（フローパターン）ないしは配向状態、成形体の反り状態等を数値解析する手段であり、これにより実際の成形体の形状を予測することが可能である。

【0046】上記ソフトウェアを用いて、表2及び表3に示す条件でCAE解析を行い、成形品の反り量を求めた。その結果も表2及び表3に示す。これらの表から分かるように、CAE解析結果においても、肉盗み凹部を設けることで、成形体の反りが±0.1mm以下に低減するという結果が得られた。

【0047】

【表2】

	実施例5	比較例3	実施例6	比較例4
射出速度 (mm/sec.)	100	100	400	400
肉盗み凹部 深さ T(mm)	1.0	0	1.0	0
T/B	0.571	0	0.571	0
S/L	0.196	0	0.196	0
反り量(mm)	0.063	0.166	-0.012	0.133

T/B：肉盗み凹部7の深さ／第1側壁5（厚肉部）の肉厚

S/L：肉盗み凹部7の幅の合計／ベース部2の長さ

【0048】

【表3】

	実施例7	比較例5	実施例8	比較例6
射出速度 (mm/sec.)	400	400	30	30
肉盗み凹部 深さ T(mm)	1.0	0	1.0	0
樹脂の配向に 起因する反り 量(mm)	0.097	0.263	0.151	0.324
樹脂の収縮に 起因する反り 量(mm)	-0.099	-0.131	-0.114	-0.128

【0049】また、CAE解析結果では、図7に示すように、金型10に肉盗み凹部形成用の突起部16を設けることによって、第1側壁5（厚肉側部）に対応する第1樹脂流路部14と第2側壁6（薄肉側部）に対応する第2樹脂流路部15との配向性が均一になるようなフローパターンに近づくことがわかる。

【0050】図8は、キャビティ13内に樹脂が充填されたときにおける液晶ポリエステル樹脂の配向性の差を示した模式図である。同図において、第1樹脂流路部14を流れる樹脂の先端と第2樹脂流路部15を流れる樹脂の先端との間の最大長さdが、第1樹脂流路部14と第2樹脂流路部15で樹脂が均一に充填されているか否かを示している。ここで、樹脂先端間最大長さdが小さければ、液晶ポリエステル樹脂の流動バランスが良く、このため配向性の差違が少なく、反対に樹脂先端間最大長さdが大きければ、液晶ポリエステル樹脂の流動バランスが悪く、このため配向性の差違が大きくなる。

【0051】表4に示すとおり、肉盗み凹部7を設けるようにすることで樹脂先端間最大長さdの値が小さくなっており、これにより、液晶ポリエステル樹脂の流動バランスが良くなり、配向性の差違が少なくなることがわかる。

【0052】

【表4】

射出速度(mm/sec.)	400	400
肉盗み凹部深さ T(mm)	1.0	0
樹脂先端間長さ d(mm)	約3.5	約5.0

【0053】そして、第1樹脂流路部14と第2樹脂流路部15との間の液晶ポリエステル樹脂の配向性の差が小さくなることで、表3に示すように、成形体の反り量も抑制されていることがわかる。また、実際の成形においてもCAE解析と同様な結果が得られた。

【0054】また、表3に示すCAE解析の単因子解析結果から考えると、肉盗み凹部7を設けることによって

成形体の反りが低減するのは、主に液晶ポリエステル樹脂の配向に起因する反りが小さくなったためであることがわかる。すなわち、第1樹脂流路部14と第2樹脂流路部15との間に生じる液晶ポリエステル樹脂の配向性の差を低減させるために、金型10に肉盗み凹部形成用の突起部16を設けることで、液晶ポリエステル樹脂の配向が乱され、成形体の反りを効果的に抑制することが可能となる。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、液晶ポリエステル樹脂からなる成形体の反りを効果的に低減することができるので、電気・電子部品等といった反りの要求特性が厳しい分野に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る成形体の製造方法により得られたコネクタ部品を示す斜視図である。

【図2】図1に示すコネクタ部品の平面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図1に示すコネクタ部品の長手方向端部の拡大平面図である。

【図5】図1に示すコネクタ部品の製造方法に使用する金型の要部断面図である。

【図6】図1に示すコネクタ部品の反り量の定義を示す図である。

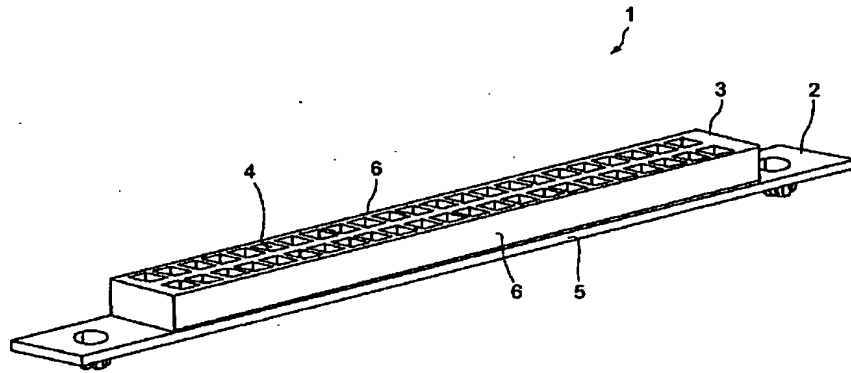
【図7】図5に示す金型のキャビティ内を流れる液晶ポリエステル樹脂の配向性のCAE解析結果を示す図である。

【図8】図5に示す金型のキャビティ内における液晶ポリエステル樹脂の配向性の差を示す模式図である。

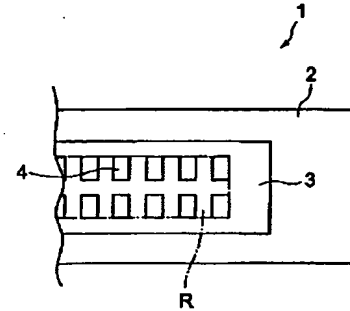
【符号の説明】

1…コネクタ部品、2…ベース部、3…係合部、4…端子穴、5…第1側壁、6…第2側壁、7…肉盗み凹部、10…金型、11、12…金型部、13…キャビティ、14…第1樹脂流路部、15…第2樹脂流路部、16…突起部、R…端子穴形成領域。

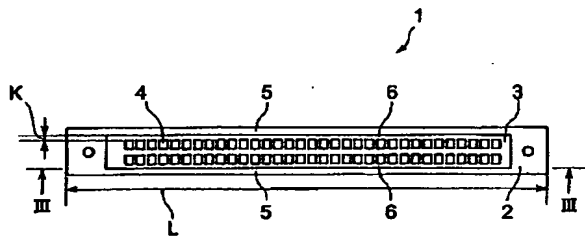
【図1】



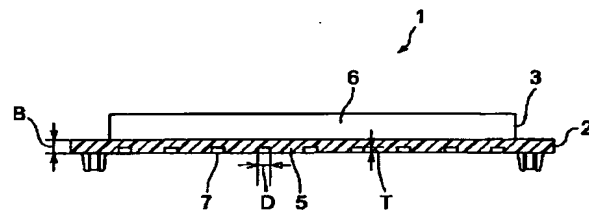
【図4】



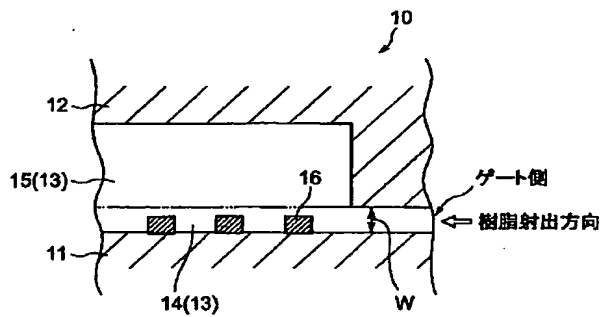
【図2】



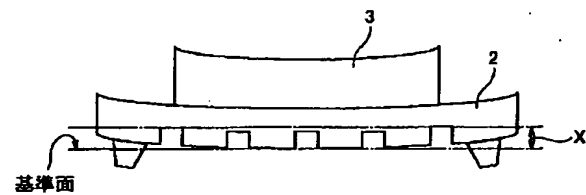
【図3】



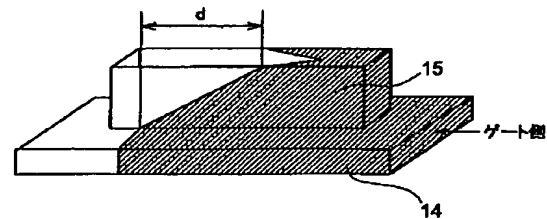
【図5】



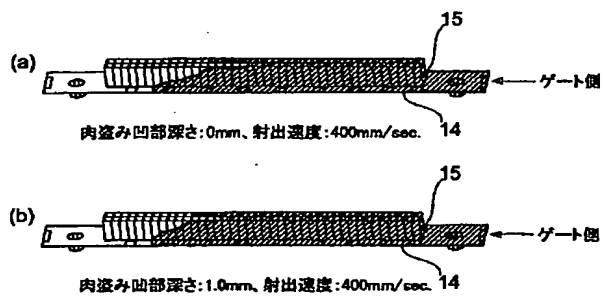
【図6】



【図8】



【図7】



(13) 冊2001-88173 (P2001-881JL

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード(参考)

B 2 9 L 31:36

B 2 9 L 31:36

Fターム(参考) 4F202 AA24C AC07 AH34 AM35

CA11 CB01 CK11

4F206 AA24C AC07 AH34 AM35

JA07 JQ81

5E051 BA06 BB05

5E087 EE14 FF01 GG02 GG06 GG34

KK04 MM02 RR07 RR25 RR47